

# Zur Nahrungsökologie von *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) auf Dauergrünland

## I. Allgemeine Nahrungspräferenzen

Von T. RINKE

*Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Justus-Liebig-Universität Gießen*

*Eingang des Ms. 10. 8. 1988*

### Abstract

*Nutrition ecology of *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) on permanent meadow  
I. General food preferences*

Investigated were the food preferences of a population of the common European vole *Microtus arvalis* (Rodentia, Microtidae) inhabiting permanent meadow. The stomach contents of 363 individuals (186 ♀♀, 177 ♂♂) caught in 1984–7 with baited snap traps were microscopically analyzed. Plant species were determined using a new reference catalogue of photomicrographs taken from the epidermal structures of the 48 plant species of the volus' territory.

Species composition of the diet of the voles was not correlated to species composition of the vegetation, i.e. voles fed selectively on various plant species. The results indicate that the 48 available species may be divided into four categories, according to their importance as diet components:

1. Major food species (taken very frequently and at high volume percentage): 8 species,
2. minor food species (taken frequently, but only with low to medium volume percentage): 12 species,
3. casual diet (taken rarely and with low volume percentage): 20 further species, and
4. species totally avoided: 8 species.

*Taraxacum officinale* and *Trifolium pratense* were by far the most important food species concerning the frequency of occurrence as well as the volume percentage.

### Einleitung

Die europäische Feldmaus *Microtus arvalis* (PALLAS 1779) bewohnt in Mitteleuropa vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen und kann deshalb – zumal bei hoher Populationsdichte – durch den Verzehr von Feldfrüchten zum Schädling landwirtschaftlicher Kulturen werden. Der Einfluß ihrer Nahrungsaufnahme auf Kulturpflanzen ist demzufolge bereits des öfteren untersucht worden (BABINSKA-WERKA 1979; HOLÍŠOVÁ 1975; KOKEŠ 1976; RÝSZKOWSKI et al. 1973; TERTIL 1977; Truszkowski 1982).

In Monokulturen wie Getreide-, Rüben- oder Luzernefeldern sind die Wahlmöglichkeiten bezüglich der aufzunehmenden Pflanzennahrung naturgemäß äußerst beschränkt. Auf Dauergrünland siedelnden *Microtus-arvalis*-Populationen steht hingegen eine große Zahl von Pflanzenarten als potentielle Nahrung zur Verfügung. Dieses vielfältige Angebot wirft die Frage auf, ob die Anteile der einzelnen Pflanzenarten an der Nahrung der Feldmaus ihrem Anteil an der Vegetation entsprechen, oder ob *Microtus arvalis* bei der Nahrungsaufnahme selektiv vorgeht. YU et al. (1980) konnten an einer französischen Population zeigen, daß der Anteil einer Pflanzenart am Nahrungsspektrum der Feldmaus nicht mir ihrem Anteil an der pflanzlichen Biomasse korrespondiert, und auch die Ergebnisse der in der Schweiz durchgeführten Untersuchung von LEUTERT (1983) weisen tendenziell in diese Richtung.

Aus dem deutschsprachigen Raum fehlen allerdings bisher quantitative Erkenntnisse darüber, welche Pflanzen auf Dauergrünland ansässige Feldmauspopulationen trotz eines

geringen Anteils an Nahrungsangebot besonders bevorzugen, und welche sie – trotz eventuell leichter Verfügbarkeit – nur in geringem Umfang aufnehmen oder sogar gänzlich meiden. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es deshalb, quantitative Zusammenhänge zwischen dem prozentualen Anteil der verfügbaren Pflanzenarten an der Vegetation und ihrem Anteil am Nahrungsspektrum von *Microtus arvalis* zu beschreiben.

## Material und Methode

Als Untersuchungsgebiet dienten fünf landwirtschaftlich genutzte Dauergrünlandflächen von je ca. 0,5 Hektar in der Gemarkung von Pohlheim-Holzheim in der nördlichen Wetterau (Hessen).

Auf diesen Flächen wurden im Zeitraum von Oktober 1984 bis Mai 1987 insgesamt 363 Individuen (186 ♀♀ und 177 ♂♂ aller Altersstufen ab dem Zeitpunkt der Entwöhnung) der europäischen Feldmaus *Microtus arvalis* (Rodentia, Microtidae) mit Schlagfallen gefangen, wobei als Köder hauptsächlich Rosinen Verwendung fanden. Die Tiere wurden bis zur Präparation bei  $-20^{\circ}\text{C}$  aufbewahrt.

Nach dem Auftauen wurde der Magen entnommen und der Inhalt mikroskopisch untersucht. Die Artbestimmung aufgefundenen Pflanzenteile erfolgte anhand eines Kataloges von über 600 Referenzaufnahmen, die vorher von den Epidermisstrukturen aller oberirdischen Teile der im Untersuchungsgebiet festgestellten 48 Pflanzenarten angefertigt worden waren. Zusätzlich zur Artbestimmung wurde der Volumenanteil jeder Art am Gesamthalt des Magens aufgrund der auf dem Objektträger eingenommenen Fläche geschätzt.

Als Maß für die Verfügbarkeit einer Pflanzenart dient ihr Anteil an der Bodenvegetation in Prozent. Dieser Wert wurde aus je fünf im Mai und August durchgeführten Aufnahmen ermittelt.

Um die Präferenz, mit der verschiedene Pflanzenarten von *Microtus arvalis* aufgenommen werden, feststellen und miteinander vergleichen zu können, ist eine Maßzahl erforderlich, die die unterschiedlichen Anteile der Arten an der Vegetation berücksichtigt. Als Präferenzindex, der diese Bedingung erfüllt, dient hier, dem Vorschlag von REICHMAN (1975) sowie von BURTON und BLACK (1978) folgend, der Quotient aus Nachweishäufigkeit bzw. Volumenanteil am Mageninhalt einerseits und prozentualer Anteil an der Bodenvegetation andererseits. Präferenzindizes über 1,00 zeigen Bevorzugung, solche unter 1,00 Ablehnung an (REICHMAN 1975).

## Ergebnisse

### Nachweishäufigkeit der Nahrungspflanzen

Zunächst soll untersucht werden, ob die Häufigkeit, mit der eine Pflanzenart von *Microtus arvalis* als Nahrung aufgenommen wird, mit dem Anteil dieser Art an der Bodenvegetation in Einklang steht. Dazu sind in Tabelle 1 die im Untersuchungsgebiet vorkommenden 48 Pflanzenarten (Spalte 1) in der durch ihren prozentualen Anteil an der Vegetation (Spalte 2) gegebenen Reihenfolge aufgeführt. Diesem Wert ist in der dritten Spalte die Prozentzahl derjenigen Tiere gegenübergestellt, deren Magen Teile der betreffenden Pflanze enthielt (Nachweishäufigkeit in Prozent). In der vierten Spalte schließlich findet sich für jede Pflanzenart als Präferenzindex der Quotient aus Nachweishäufigkeit und Prozentanteil an der Bodendeckung.

Aus der Tabelle geht hervor, daß das Nahrungswahlverhalten von *Microtus arvalis* von der Verfügbarkeit einzelner Arten offenbar nur in geringem Umfang beeinflusst wird: *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis* und *Dactylis glomerata* – drei Gramineen-Arten also, die zu etwa gleich großen Anteilen in der Vegetation vertreten waren – traten in ca. einem Drittel, einem Viertel bzw. in unter fünf Prozent der untersuchten Mägen auf, während beispielsweise *Poa annua* und *Taraxacum officinale* – mit Anteilen von je unter einem Prozent am Aufbau der Pflanzendecke beteiligt – sich in etwa einem Viertel bzw. fast der Hälfte aller Mägen fanden.

Nach ihrem Präferenzindex (PI) lassen sich nun die Pflanzenarten des Untersuchungsgebietes bezüglich der Präferenz, die ihnen *Microtus arvalis* als Nahrungsobjekt entgegenbringt, den folgenden sechs Kategorien zuordnen:

Tabelle 1. Anteil der Pflanzenarten des Untersuchungsgebietes an der Bodenvegetation, Häufigkeit ihres Auftretens in den untersuchten Mägen und Präferenzindex nach Häufigkeit, Volumenanteil am Gesamtnahrungsvolumen aller untersuchten Tiere und Präferenzindex nach Volumen

Art	Anteil an der Bodenvegetation (%)	Nachweis-häufigkeit (%)	Präferenzindex nach Häufigkeit	Anteil am Gesamtnahrungsvolumen (%)	Präferenzindex nach Volumen
<i>Arrhenatherum elatius</i>	13.50	32.51	2.41	5.15	0.38
<i>Alopecurus pratensis</i>	12.97	24.52	1.89	4.75	0.37
<i>Dactylis glomerata</i>	11.41	4.68	0.41	0.44	0.04
<i>Trisetum flavescens</i>	7.24	15.43	2.13	2.25	0.31
<i>Poa pratensis</i>	6.68	41.32	6.19	5.91	0.88
<i>Holcus lanatus</i>	5.07	5.51	1.09	1.31	0.26
<i>Lolium perenne</i>	3.09	26.72	8.65	3.35	1.08
<i>Achillea millefolium</i>	3.01	14.33	4.76	3.27	1.09
<i>Galium mollugo</i>	2.53	6.61	2.61	1.31	0.52
<i>Bromus mollis</i>	2.12	18.46	8.71	1.92	0.91
<i>Poa trivialis</i>	2.06	33.06	16.05	4.90	2.38
<i>Ranunculus acris</i>	2.00	1.38	0.69	0.07	0.04
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1.89	15.15	8.02	3.22	1.70
<i>Geranium pratense</i>	1.89	1.10	0.58	0.41	0.22
<i>Festuca pratensis</i>	1.81	0.28	0.15	0.01	0.01
<i>Heracleum sphondylium</i>	1.59	5.79	3.64	1.39	0.87
<i>Vicia sepium</i>	1.48	8.82	5.96	2.86	1.93
<i>Cerastium holosteoides</i>	1.39	4.13	2.97	0.46	0.33
<i>Trifolium pratense</i>	1.36	8.82	6.49	2.03	1.49
<i>Phleum pratense</i>	1.25	10.19	8.15	1.42	1.14
<i>Plantago lanceolata</i>	1.17	5.79	4.95	0.96	0.82
<i>Bellis perennis</i>	1.03	—	—	—	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0.97	4.96	5.11	0.23	0.24
<i>Lotus corniculatus</i>	0.86	0.28	0.33	0.01	0.01
<i>Poa annua</i>	0.83	23.42	28.22	4.60	5.54
<i>Taraxacum officinale</i>	0.83	47.93	57.75	23.95	28.86
<i>Glechoma hederacea</i>	0.78	—	—	—	—
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	0.75	2.75	3.67	0.14	0.19
<i>Lolium multiflorum</i>	0.75	3.03	4.04	0.23	0.31
<i>Trifolium repens</i>	0.67	39.39	58.79	18.60	27.76
<i>Ajuga reptans</i>	0.67	0.83	1.24	0.01	0.04
<i>Centaurea jacea</i>	0.64	2.75	4.30	0.42	0.66
<i>Cirsium arvense</i>	0.53	—	—	—	—
<i>Vicia angustifolia</i>	0.50	3.03	6.06	0.74	1.48
<i>Veronica arvensis</i>	0.50	6.89	13.78	1.83	3.66
<i>Daucus carota</i>	0.50	—	—	—	—
<i>Ranunculus repens</i>	0.47	1.10	2.34	0.26	0.55
<i>Plantago media</i>	0.45	0.28	0.62	0.03	0.07
<i>Campanula rotundifolia</i>	0.42	0.55	1.31	0.01	0.02
<i>Rumex obtusifolius</i>	0.31	1.10	3.55	0.51	1.65
<i>Medicago varia</i>	0.31	0.55	1.77	0.12	0.31
<i>Myosotis arvensis</i>	0.31	0.28	0.90	0.01	0.03
<i>Crepis biennis</i>	0.31	—	—	—	—
<i>Lamium album</i>	0.28	0.28	1.00	0.01	0.04
<i>Trifolium dubium</i>	0.28	—	—	—	—
<i>Rumex crispus</i>	0.19	4.41	23.21	0.77	4.05
<i>Cynosurus cristatus</i>	0.19	—	—	—	—
<i>Urtica dioica</i>	0.17	—	—	—	—

1. Arten mit sehr starker Präferenz ( $PI \geq 10$ ):  
*Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Poa annua*, *Rumex crispus*, *Poa trivialis*, *Veronica arvensis* (6 Arten, die zusammen 5,08 % der Pflanzendecke ausmachen).
  2. Arten mit starker Präferenz ( $10 > PI \geq 5$ ):  
*Bromus mollis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Anthriscus sylvestris*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Vicia angustifolia*, *Vicia sepium*, *Anthoxanthum odoratum* (9 Arten, zusammen 19,34 %).
  3. Arten mit weniger starker Präferenz ( $5 > PI \geq 2$ ):  
*Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Lolium multiflorum*, *Leucanthemum ircutianum*, *Heracleum sphondylium*, *Rumex obtusifolius*, *Cerastium holosteoides*, *Galium mollugo*, *Arrhenatherum elatius*, *Ranunculus repens*, *Trisetum flavescens* (12 Arten, zusammen 33,35 %).
  4. Arten mit minderer Präferenz ( $2 > PI \geq 1$ ):  
*Alopecurus pratensis*, *Medicago varia*, *Campanula rotundifolia*, *Ajuga reptans*, *Holcus lanatus*, *Lamium album* (6 Arten, zusammen 19,72 %).
  5. Arten mit negativer Präferenz ( $1 > PI \geq 0$ ):  
*Myosotis arvensis*, *Ranunculus acris*, *Plantago media*, *Geranium pratense*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Festuca pratensis* (7 Arten, zusammen 18,73 %).
  6. Vollständig abgelehnte Arten ( $PI = 0$ ):  
*Urtica dioica*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium dubium*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Bellis perennis* (8 Arten, zusammen 3,79 %).
- Insgesamt werden also 15 Arten, die zusammen ca. ein Viertel der Vegetation des Untersuchungsgebiets stellen, stark oder sehr stark bevorzugt, 15 weitere Arten, die zusammen etwas mehr als ein Fünftel der Pflanzendecke bilden, werden abgelehnt oder völlig gemieden.

### Volumenanteil der Nahrungspflanzen

Das im vorigen Abschnitt angewandte Verfahren zur Beurteilung der Bedeutung verschiedener Pflanzenarten als Nahrungsgrundlage von *Microtus arvalis* birgt die Gefahr, daß die Wichtigkeit häufig, aber immer nur in geringer Menge aufgenommener Arten regelmäßig überschätzt wird. Deshalb soll in diesem Abschnitt überprüft werden, ob sich andere Ergebnisse einstellen, wenn der Beurteilung nicht die Häufigkeit des Auftretens einer Pflanzenart, sondern ihr Volumenanteil an der Füllmenge der einzelnen Mägen zugrundegelegt wird.

Dazu dienen die beiden letzten Spalten von Tabelle 1. In Spalte 5 findet sich der prozentuale Anteil jeder Art am Gesamtinhalt aller Mägen und schließlich in der sechsten Spalte als Präferenzindex nach Volumen der Quotient aus den Werten der Spalten 5 und 2.

Offensichtlich wird die Bevorzugung einzelner Arten noch prägnanter, wenn das Volumen als Beurteilungskriterium dient. Die 15 Gramineenarten, immerhin mit fast 70 % an der Biomasse der Pflanzendecke beteiligt, stellen nur knapp 37 % des Nahrungsvolumens, die 33 Dicotyledonenarten hingegen zwar nur ca. 30 % der Biomasse, aber über 60 % der aufgenommenen Nahrungsmenge. Besonders auffällig ist dabei, daß zwei Arten, die zusammen nur 1,5 % der Vegetation repräsentieren, nämlich *Taraxacum officinale* und *Trifolium repens*, insgesamt mit weit über 40 % am Gesamtvolumen der Nahrung beteiligt sind.

Im einzelnen ergibt sich durch Einteilung in Kategorien nach Präferenzindices folgendes Bild:

1. Arten mit außerordentlich starker Präferenz ( $PI \geq 10$ ):  
*Taraxacum officinale*, *Trifolium repens* (2 Arten, zusammen 1,5 % der Vegetation).
2. Arten mit starker Präferenz ( $10 > PI \geq 5$ ):  
*Poa annua* (1 Art, 0,86 %).

3. Arten mit weniger starker Präferenz ( $5 > PI \geq 2$ ):  
*Rumex crispus*, *Veronica arvensis*, *Poa trivialis* (3 Arten, zusammen 2,75 %).
4. Arten mit milderer Präferenz ( $2 > PI \geq 1$ ):  
*Vicia sepium*, *Anthriscus sylvestris*, *Rumex obtusifolius*, *Trifolium pratense*, *Vicia angustifolia*, *Pbleum pratense*, *Achillea millefolium*, *Lolium perenne* (8 Arten, zusammen 12,89 %).
5. Arten mit negativer Präferenz ( $1 > PI > 0$ ):  
*Bromus mollis*, *Poa pratensis*, *Heracleum sphondylium*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea*, *Ranunculus repens*, *Galium, mollugo*, *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Cerastium holosteoides*, *Trisetum flavescens*, *Lolium multiflorum*, *Medicago varia*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Geranium pratense*, *Leucanthemum ircutianum*, *Plantago media*, *Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *Ajuga reptans*, *Lamium album*, *Myosotis arvensis*, *Campanula rotundifolia*, *Lotus corniculatus*, *Festuca pratensis* (26 Arten, zusammen 78,25 %).
6. Vollständig abgelehnte Arten ( $PI = 0$ ):  
*Urtica dioica*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium dubium*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Bellis perennis* (8 Arten, zusammen 3,79 %).

Die 14 Arten der ersten vier Kategorien, deren Anteil am Nahrungsaufkommen höher liegt als ihr Anteil an der Vegetation, machen zusammen nur 18 % der Pflanzendecke aus. Die übrigen 34 Arten stellen über 80 % der Bodenvegetation, werden aber durchweg in Mengen aufgenommen, die unter ihrem Anteil an der Biomasse liegen.

Bemerkenswert ist, daß sich in der durch die präferenzindizes gegebenen Reihenfolge kaum gravierende Unterschiede zwischen der Bewertung nach Nachweishäufigkeit und derjenigen nach Volumen ergeben. Insoweit könnten beide Verfahren als gleichwertig gelten. Andererseits macht der Vergleich der Ergebnisse der beiden Bewertungssysteme aber auch deutlich, daß die Aufstellung einer Rangfolge allein nur ein verzerrtes Bild von der Wichtigkeit einzelner Arten im Nahrungsspektrum von *Microtus arvalis* liefern kann: Nur durch die Betrachtung der Volumenanteile zeigt sich, daß sich die Feldmaus hauptsächlich von einigen wenigen Arten ernährt, während das Gros der verfügbaren Arten lediglich als Nebenbestandteil des Nahrungsspektrums oder sogar nur als Beikost aufzufassen ist.

### Zusammensetzung des Nahrungsspektrums von *Microtus arvalis* auf Dauergrünland

Die bisher dargelegten Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß eine Bewertung der Wichtigkeit verschiedener Pflanzenarten als Nahrungskomponenten von *Microtus arvalis* sowohl auf der Häufigkeit der Aufnahme als auch auf dem jeweils aufgenommenen Volumen basieren muß.

Ausgehend von dieser Überlegung und gestützt auf die Ergebnisse der beiden vorigen Abschnitte, können die 40 Pflanzenarten, die in den untersuchten Mägen nachgewiesen wurden, in ihrer Bedeutung als Bestandteile des Nahrungsspektrums von *Microtus arvalis* folgendermaßen charakterisiert werden:

1. Hauptbestandteile des Nahrungsspektrums:
  - 1.1. Sehr häufig und mit sehr hohen Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*.
  - 1.2. Sehr häufig und mit hohen Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*.
  - 1.3. Sehr häufig, aber nur mit geringeren Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Alopecurus pratensis*, *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Poa annua*.
2. Nebenbestandteile des Nahrungsspektrums:
  - 2.1. Häufig, aber nur mit mäßigen Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Trisetum flavescens*, *Achillea millefolium*, *Anthriscus sylvestris*.

- 2.2. Häufig, aber immer nur mit geringen Volumenanteilen oder weniger häufig, aber mit höheren Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Bromus mollis*, *Phleum pratense*, *Vicia sepium*, *Trifolium pratense*.
- 2.3. Weniger häufig und mit geringen Volumenanteilen aufgenommene Arten: *Holcus lanatus*, *Galium mollugo*, *Heracleum sphondylium*, *Plantago lanceolata*, *Veronica arvensis*.
3. Beikost (selten und nur mit geringen bis sehr geringen Volumenanteilen aufgenommene Arten): *Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Geranium pratense*, *Festuca pratensis*, *Cerastium holosteoides*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum ircutianum*, *Lolium multiflorum*, *Ajuga reptans*, *Centaurea jacea*, *Vicia angustifolia*, *Plantago media*, *Campanula rotundifolia*, *Rumex crispus*, *R. obtusifolius*, *Medicago varia*, *Myosotis arvensis*, *Lamium album*.

Insgesamt sind also 8 der genutzten Arten als Hauptbestandteile und 12 als Nebenbestandteile des Nahrungsspektrums zu betrachten, während die übrigen 20 Arten nur als Beikost konsumiert werden.

### Diskussion

Seit der grundlegenden Arbeit von SUMMERHAYES (1941) hat eine große Zahl von Bearbeitern zur Kenntnis der Nahrungsökologie von *Microtus*-Arten beigetragen. Dennoch ist das Bild noch lückenhaft und uneinheitlich. Das liegt zum einen am Artenreichtum der Gattung – in Mittel- und Osteuropa ist vorwiegend *M. arvalis*, in Skandinavien und Großbritannien meist *M. agrestis* und in Nordamerika hauptsächlich *M. pennsylvanicus* Gegenstand diesbezüglicher Untersuchungen –, zum anderen an Unterschieden in der jeweils gewählten Methode (Analyse des Mageninhaltes oder der Faeces bzw. Futterwahlversuche), nicht zuletzt aber auch an der Tatsache, daß sich Nahrungspräferenzen naturgemäß nur innerhalb der Grenzen des verfügbaren Nahrungsangebots manifestieren können. Dieses Angebot variiert aber nicht nur von Habitat zu Habitat, sondern auch von Population zu Population, was den Vergleich der Ergebnisse verschiedener Untersuchungen ungemein erschwert.

Als gesichert kann immerhin die auch hier dokumentierte Erkenntnis gelten, daß das Nahrungswahlverhalten von *Microtus arvalis* zumindest in Wiesenhabitaten, also bei vielfältigem Nahrungsangebot, nur zum Teil von der Verfügbarkeit der einzelnen Nahrungskomponenten, zum größeren Teil aber von ausgeprägten Präferenzen bestimmt wird (YU et al. 1980; LEUTERT 1983). Keine nachweisbaren Präferenzen fand hingegen HOLÍŠOVÁ (1975) in suboptimalen Biotopen in Gewässernähe.

Sofern Präferenzen festgestellt wurden, liegen bezüglich einzelner Arten sowohl Übereinstimmungen als auch Diskrepanzen zu den hier dargelegten Ergebnissen vor. Auch für die von YU et al. (1980) untersuchte Population war nämlich *Taraxacum officinale* die wichtigste Nahrungspflanze, gefolgt allerdings von *Festuca ovina*, *Medicago lupulina*, *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum* und *Bromus erectus*; die letztgenannten fünf Gattungen (teilweise jedoch mit anderen Arten) spielten im Nahrungsspektrum der hier untersuchten Population nur eine untergeordnete Rolle. Weitere wichtige Nahrungsressourcen waren *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens* (allerdings erst an neuer Stelle der Rangliste), *Lolium perenne* und *Phleum pratense*, was mit den hier erhobenen Befunden weitgehend übereinstimmt, ebenso wie der geringe Nutzungsgrad von *Daucus carota* (YU et al. 1980). Im Gegensatz zu den hier ermittelten Präferenzen wurden aber *Trifolium pratense*, *Poa annua*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium* und *Plantago lanceolata* nur in geringen Mengen aufgenommen (YU et al. 1980).

LEUTERT (1983) untersuchte den Einfluß von Feldmauspopulationen auf die Artenzusammensetzung verschiedener Wiesenbiotope und stellte fest, daß die Anteile von *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Myosotis arvensis*, *Glechoma hederacea*, *Poa pratensis* und

*Archillea millefolium* nach Neubesiedlung einer Fläche zunehmen, die Deckungsgrade von *Arrhenatherum elatius* und besonders von *Taraxacum officinale* dagegen zurückgingen und *Trisetum flavescens*, *Plantago lanceolata* und *Plantago media* im Bestand ungefähr gleichblieben. Da eine Zunahme des Deckungsgrades mit Ablehnung, ein Rückgang hingegen mit starker Nutzung als Nahrungsressource durch die Feldmäuse gleichbedeutend ist, ergibt sich hier für alle genannten Arten mit Ausnahme von *Poa pratensis* und *Achillea millefolium* Übereinstimmung der Präferenz.

Bei einigen anderen *Microtus*-Arten wurden ebenfalls Präferenzen festgestellt, so z. B. von BANGS (1984), von BÉLANGER und BERGERON (1987), von LINDROTH und BATZLI (1984a), von THOMPSON (1965) sowie von ZIMMERMAN (1965) bei *M. pennsylvanicus*, von BATZLI und JUNG (1980) bei *M. oeconomus*, von GILL (1977) und von BATZLI und PITELKA (1970; 1971) bei *M. californicus*, von FERNS (1976) bei *M. agrestis* und von FLEHARTY und OLSON (1969), von COLE und BATZLI (1979) sowie von Zimmerman (1965) bei *M. ochrogaster*.

Andere Ergebnisse erhielten dagegen BERGERON und JUILLET (1979) an *M. pennsylvanicus*, GODFREY (1953) an *M. agrestis* – hier wurde allerdings nur der Anteil verschiedener Grasarten festgestellt – und SPENCER (1984) an *M. longicaudus* aus einem montanen Biotop.

Über die Ursachen der dargelegten Präferenzen ist bisher wenig bekannt, doch sind mehrere Ansätze erkennbar, hierüber Aufschluß zu gewinnen.

PARTRIDGE (1981) untersuchte den Einfluß experimentell erzeugter Nahrungsgewohnheiten an vier Kleinsäugerarten, darunter *M. agrestis*, und fand eine persistierende Bevorzugung der zunächst allein angebotenen Nahrung auch nach dem Zeitpunkt, zu dem den Tieren wieder ein vielfältigeres Angebot zur Verfügung stand. Sie erklärt dies mit einer gesteigerten Effektivität des Verdauungstraktes gegenüber regelmäßig konsumierten Nahrungsstoffen.

STENSETH et al. (1977) entwickelten ein mathematisches Modell zur Überprüfung der Hypothese, daß das Nahrungswahlverhalten herbivorer Microtiden von dem Bestreben gesteuert wird, die Relation von Energieverlust durch Nahrungssuche einerseits und Energiegewinn durch Nahrungsaufnahme andererseits zu optimieren. Dieses Modell war mit ihren Beobachtungen zum Nahrungswahlverhalten von *M. agrestis* vereinbar.

In jüngster Zeit schließlich wurde mehrfach der Versuch unternommen, die Bevorzugung oder strikte Ablehnung bestimmter Pflanzen mit deren artspezifischen Inhaltsstoffen in einen kausalen Zusammenhang zu bringen (LINDROTH und BATZLI 1984b; JEAN und BERGERON 1986; BÉLANGER und BERGERON 1987; BERGERON et al. 1987). Teilweise zielen diese Untersuchungen auf die pathogene oder attraktivitätsmindernde Wirkung sekundärer Inhaltsstoffe, teilweise auf den Zusammenhang zwischen Nährwertgehalt und Attraktivität.

Da indessen keine dieser Untersuchungen an *Microtus arvalis* durchgeführt wurde, kann bis auf weiteres nicht entschieden werden, ob eine dieser Ursachen – und gegebenenfalls welche – das Nahrungswahlverhalten der Feldmaus bestimmt.

### Danksagungen

Zu besonderem Dank bin ich Herrn Prof. Dr. H. SCHERF für viele nützliche Ratschläge und hilfreiche Diskussionen, für die wohlwollende Begleitung während der Arbeit an dieser Untersuchung und für die kritische Durchsicht des Manuskripts verpflichtet. Außerdem danke ich herzlich Herrn A. GÖRLACH für die Genehmigung zur Nutzung seiner Wiesen als Untersuchungsgebiet und Frau A. HUDEL, Frau Dipl.-Biol. G. HUCK, Herrn Dipl.-Biol. C. MEYER, Frau Dr. J. BIERMANN, Frau U. und Herrn R. JAKOBI sowie Herrn Dipl.-Biol. F. KÜHNEL für technische Hilfe.

### Zusammenfassung

Zur Untersuchung der Nahrungspräferenz einer auf Dauergrünland siedelnden Population der europäischen Feldmaus *Microtus arvalis* (Rodentia, Microtidae) wurden in den Jahren 1984 bis 1987 unter Verwendung beköderter Schlagfallen 363 Tiere (186 ♀♀, 177 ♂♂) gefangen. Der Mageninhalt wurde mikroskopisch untersucht, aufgefundene Pflanzenfragmente wurden anhand eines eigens hergestellten Kataloges von Referenzaufnahmen der Epidermisstrukturen aller im Aktionsraum der Tiere vorkommenden Pflanzenarten bestimmt.

Die Zusammensetzung des Nahrungsspektrums stimmt weder nach der Häufigkeit der Aufnahme einzelner Arten noch nach der jeweils konsumierten Menge mit der Zusammensetzung der Pflanzendecke überein, die Tiere gehen also bei der Nahrungswahl selektiv vor.

Anhand der Ergebnisse lassen sich die 48 Pflanzenarten des Untersuchungsgebietes nach ihrer Bedeutung für die Ernährung der Feldmaus in die folgenden vier Gruppen einordnen:

1. Hauptbestandteile des Nahrungsspektrums (sehr häufig und mit meist hohen Volumenanteilen aufgenommene Arten): 8 Arten,
2. Nebenbestandteile des Nahrungsspektrums (häufig, aber nur mit mäßigen Volumenanteilen aufgenommene Arten): 12 Arten,
3. Beikost (selten und nur in geringen bis sehr geringen Mengen aufgenommene Arten): weitere 20 Arten, und
4. vollständig abgelehnte Arten: weitere 8 Arten.

*Taraxacum officinale* und *Trifolium repens* sind sowohl nach der Häufigkeit der Nutzung als auch nach dem jeweils aufgenommenen Volumen die weitaus wichtigsten Nahrungspflanzen der untersuchten *Microtus-arvalis*-Population.

### Literatur

- BABINSKA-WERKA, J. (1979): Effects of Common Vole on Alfalfa Crop. *Acta theriol.* **24**, 281–297.
- BANGS, E. (1984): Summer Food Habits of Voles, *Clethrionomys rutilus* and *Microtus pennsylvanicus*, on the Kenai Peninsula, Alaska. *Can. Field-Nat.* **98**, 489–492.
- BATZLI, G. O.; JUNG, H.-J. G. (1980): Nutritional ecology of microtine rodents: Resource utilization near Atkasook, Alaska. *Arct. Alp. Res.* **12**, 483–499.
- BATZLI, G. O.; PITELKA, F. A. (1970): Influence of meadow mouse populations on California grassland. *Ecology* **51**, 1027–1039.
- (1971): Condition and diet of cycling populations of the California vole, *Microtus californicus*. *J. Mammalogy* **52**, 141–163.
- BÉLANGER, J.; BERGERON, J.-M. (1987): Can alkaloids and tannins in plants influence food choice of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*)? *Can. J. Zool.* **65**, 375–378.
- BERGERON, J.-M.; JODOIN, L.; JEAN, Y. (1987): Pathology of voles (*Microtus pennsylvanicus*) fed with plant extracts. *J. Mammalogy* **68**, 73–79.
- BERGERON, J.-M.; JULLET, J. (1979): L'alimentation estivale du campagnol des champs, *Microtus pennsylvanicus*. *Ord. Can. J. Zool.* **57**, 2028–2032.
- BURTON, D. H.; BLACK, H. C. (1978): Feeding habits of Mazama pocket gophers in south-central Oregon. *J. Wildl. Manage.* **42**, 383–390.
- COLE, F. R.; BATZLI, G. O. (1979): Nutrition and population dynamics of the prairie vole, *Microtus ochrogaster*, in central Illinois. *J. Anim. Ecol.* **48**, 455–470.
- FERNS, P. N. (1976): Diet of a *Microtus agrestis* population in south west Britain. *Oikos* **27**, 506–511.
- FLEHARTY, E. D.; OLSON, L. E. (1969): Summer food habits of *Microtus ochrogaster* and *Sigmodon hispidus*. *J. Mammalogy* **50**, 475–486.
- GILL, A. E. (1977): Food preferences of the California vole, *Microtus californicus*. *J. Mammalogy* **58**, 229–233.
- GODFREY, G. K. (1953): The food of *Microtus agrestis hirtus* (Bellamy, 1839) in Wytham, Berkshire. *Säugetierkundl. Mitt.* **1**, 148–151.
- HOLIŠOVÁ, V. (1975): The foods eaten by rodents in reed swamps of Nesyt fishpond. *Zool. Listy* **24**, 223–237.
- JEAN, Y.; BERGERON, J.-M. (1986): Can voles (*Microtus pennsylvanicus*) be poisoned by secondary metabolites of commonly eaten foods? *Can. J. Zool.* **64**, 158–162.
- KOKEŠ, J. (1976): Influence of the common vole (*Microtus arvalis*) on the plant succession in a lucerne stand. *Zool. Listy* **25**, 230–250.
- LEUTERT, A. (1983): Einfluß der Feldmaus (*Microtus arvalis*) auf die Artenzusammensetzung von Trespfen-Halbtrockenrasen und Glatthaferwiesen. *Verh. Ges. Ökologie* **10**, 211–216.
- LINDROTH, R. L.; BATZLI, G. O. (1984a): Food habits of the meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*) in bluegrass and prairie habitats. *J. Mammalogy* **65**, 600–606.
- (1984b): Plant phenolics as chemical defenses: Effects of natural phenolics on survival and growth of prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *J. Chem. Ecol.* **10**, 229–244.



- PARTRIDGE, L. (1981): Increased preferences for familiar foods in small mammals. *Anim. Behav.* **29**, 211–216.
- REICHMAN, O. J. (1975): Relation of desert rodent diets to available resources. *J. Mammalogy* **56**, 731–751.
- RÝSZKOWSKI, L.; GOSZCZYŃSKI, J.; TRUSZKOWSKI, J. (1973): Trophic relationship of the common vole in cultivated fields. *Acta theriol.* **18**, 125–165.
- SPENCER, A. W. (1984): Food habits, grazing activities, and reproductive, development of long-tailed voles, *Microtus longicaudus* (Merriam) in relation to snow cover in the mountains of Colorado. *Spec. Publ. Carnegie Mus. Nat. Hist.* **10**, 67–90.
- STENSETH, N. C.; HANSSON, L.; MYLLYMÄKI, A. (1977): Food selection of the field vole *Microtus agrestis*. *Oikos* **29**, 511–524.
- SUMMERHAYES, V. S. (1941): The effect of voles (*Microtus agrestis*) on vegetation. *J. Ecol.* **29**, 14–48.
- TERTIL, R. (1977): Impact of the commopn vole, *Microtus arvalis* (Pallas) on winter wheat and alfalfa crops. *EPPO Bull.* **7**, 317–339.
- THOMPSON, D. Q. (1965): Food preferences of the Meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*) in relation to habitat affinities. *Am. Midl. Nat.* **74**, 76–86.
- TRUSZKOWSKI, J. (1982): The impact of the common vole on the vegetation of agroecosystems. *Acta theriol.* **27**, 305–345.
- YU, O.; VERGNE, Y.; GOUNOT, M. (1980): Modèle d'interaction entre campagnols *Microtus arvalis* et prairie permanente. *Terre Vie* **34**, 373–426.
- ZIMMERMAN, E. G. (1965): A comparison of habitat and food of two species of *Microtus*. *J. Mammalogy* **46**, 605–612.

*Anschrift des Verfassers:* Dr. THOMAS RINKE, Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Abt. Systematik und Ökologie der Tiere, Stephanstr. 24, D-6300 Gießen